

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-223488

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

(21)Application number : 07-030715

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.02.1995

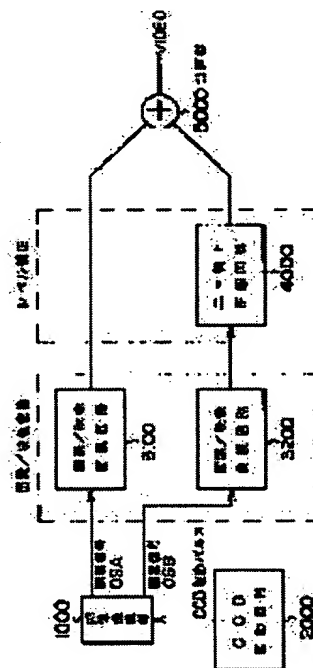
(72)Inventor : AOKI TOSHIAKI
SHIMADA MASATAKA
SAKASEGAWA TETSUSHI

(54) TELEVISION CAMERA DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain gradation reproduction of a high luminance part over a saturation level of a solid-state image pickup element by utilizing an electronic shutter function of a CCD.

CONSTITUTION: A picture element signal by one field is generated from a different light reception storage time from odd-numbered horizontal picture element lines and even-numbered horizontal picture element lines of picture elements arranged on a base of a solid-state image pickup section 1000 and the two picture element signals are converted into a video signal by picture element/ video circuits 3100,3200. The video signal generated in a longer light receiving storage time in the two video signals is subject to high luminance compression in a v correction compression circuit 4000 and added to the video signal generated in a short light receiving storage time at an adder 5000 to generate a video signal for one field. Thus, highlight part and low luminance part are simultaneously reproduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-223488

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/335

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 5/335

技術表示箇所

P

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平7-30715

(22) 出願日 平成7年(1995)2月20日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 青木 鋭明

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝小向工場内

(72) 発明者 島田 正孝

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝小向工場内

(72) 発明者 酒瀬川 哲志

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝小向工場内

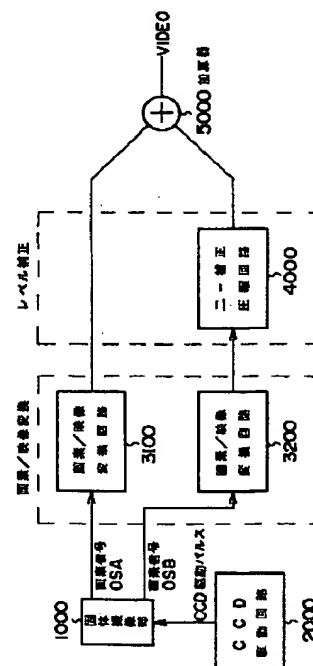
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 テレビジョンカメラ装置

(57) 【要約】

【目的】 CCDの電子シャッタ機能を利用して固体撮像素子の飽和レベル以上の高輝度部の階調再現が可能なテレビジョンカメラ装置を提供する。

【構成】 1フィールド分の画素信号を、固体撮像部1000の基板上に配列された画素の奇数番目の水平画素ラインと偶数番目の水平画素ラインとで別々の受光蓄積時間で生成し、この2つの画素信号をそれぞれ画素/映像回路3100および3200によって映像信号に変換し、この2つの映像信号の内、長い受光蓄積時間で生成された映像信号をニー補正圧縮回路4000で高輝度圧縮を施し、短い受光蓄積時間で生成された映像信号と加算器5000で加算して1フィールド分の映像信号を生成することにより、高輝度部と低輝度部を同時に再現するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動パルスによって制御され、1フィールド分の画素信号を、奇数番目の水平画素ラインと偶数番目の水平画素ラインとで別々の受光蓄積時間で生成し、これら2つの画素信号の内、受光蓄積時間が一方の画素信号の受光蓄積時間以下の画素信号を第1の画素信号とし、残る他方の画素信号を第2の画素信号として2系統出力を行う固体撮像部と、この固体撮像部を制御する駆動パルスを生成する駆動パルス生成部と、

前記第1、第2の画素信号をそれぞれ第1、第2の映像信号に変換する画素／映像変換手段と、

前記第1、第2の映像信号をそれぞれ適性レベルに補正するレベル補正手段と、

このレベル補正手段でレベル補正された前記第1、第2の映像信号を加算して1フィールドの映像信号を生成する加算手段とを具備することを特徴とするテレビジョンカメラ装置。

【請求項2】 前記固体撮像部は、前記奇数番目と前記偶数番目の水平画素ラインの受光蓄積時間を1フィールド毎に交換して前記第1、第2の画素信号を生成することを特徴とする請求項1記載のテレビジョンカメラ装置。

【請求項3】 前記レベル補正手段は、前記第2の映像信号の高輝度部のレベル補正を行うことを特徴とする請求項1記載のテレビジョンカメラ装置。

【請求項4】 前記レベル補正手段は、ニー補正により高輝度圧縮を行うことを特徴とする請求項3記載のテレビジョンカメラ装置。

【請求項5】 前記レベル補正手段は、ホワイトクリップにより高輝度部の除去を行うことを特徴とする請求項3記載のテレビジョンカメラ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えばCCD等の固体撮像素子を用いたテレビジョンカメラ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、CCD等の固体撮像素子を用いたテレビジョンカメラ装置にあっては、固体撮像素子の最大信号出力レベル（飽和レベル）に応じてプリニー処理及びニー処理を行って映像信号の高輝度成分を圧縮することで、輝度差（ダイナミックレンジ）の大きい映像の再生に寄与している。

【0003】従来のテレビジョンカメラ装置のプリニー処理およびニー処理による高輝度圧縮例を図7に示す。まず、プリニー処理回路により、通常200%（図7中点D）程度以上の高輝度成分に対し圧縮を行う。例えば600%（図7中点A）程度の高輝度成分は300%（図7中点B）程度に圧縮される。

【0004】このプリニー処理後、ガンマ回路、輪郭補

償回路等を経て、ニー処理回路により、通常95%（図7中点E）程度以上の輝度成分に対し圧縮を行う。例えばプリニー処理後の300%（図7中点B）程度の高輝度成分が105%（図7中点C）程度まで圧縮される。

【0005】しかしながら、上記のような従来のテレビジョンカメラ装置では、CCD等の固体撮像素子の最大信号出力レベル（飽和レベル、通常600%程度）以上の高輝度部分を有する被写体に対しては、出力レベルの飽和とプリニー処理、ニー処理のような圧縮により高輝度成分がほぼ一定に制限されてしまうため、階調表現ができないという問題があった。

【0006】この問題に対し、従来では、カメラの絞り（アイリス）やシャッタ速度等を調整し、信号レベル全体を下げることににより対処している。しかしながら、このような方法では屋内の人物を屋外（窓外）の風景と合わせて撮像する場合のように、輝度差の大きいシーンを撮像した際には、低輝度部のレベルも下がってしまい、見にくくなってしまうため、高輝度部と低輝度部を同時に再現することができないという問題があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来のテレビジョンカメラ装置では、CCD等の固体撮像素子の最大信号出力レベル（飽和レベル）によって高輝度部の再現が制限されるため、飽和レベルを越える高輝度部の階調の再現がほぼ一定になってしまったり、高輝度部と低輝度部の再現を同時に行うことができないという問題があった。

【0008】この発明は上記の問題を解決すべくなされたもので、固体撮像素子の飽和レベル以上の高輝度部の再現を可能とし、高輝度部と低輝度部の再現を同時に行うことが可能な広ダイナミックレンジのテレビジョンカメラ装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明に係るテレビジョンカメラ装置は、駆動パルスによって制御され、1フィールド分の画素信号を、奇数番目の水平画素ラインと偶数番目の水平画素ラインとで別々の受光蓄積時間で生成し、これら2つの画素信号の内、受光蓄積時間が一方の画素信号の受光蓄積時間以下の画素信号を第1の画素信号とし、残る他方の画素信号を第2の画素信号として2系統出力を行う固体撮像部と、この固体撮像部を制御する駆動パルスを生成する駆動パルス生成部と、第1、第2の画素信号をそれぞれ第1、第2の映像信号に変換する画素／映像変換手段と、第1、第2の映像信号をそれぞれ適性レベルに補正するレベル補正手段と、このレベル補正手段でレベル補正された第1、第2の映像信号を加算して1フィールドの映像信号を生成する加算手段とを具備して構成するようにした。

【0010】

【作用】上記構成によるテレビジョンカメラ装置では、1フィールド分の画素信号を、固体撮像部の基板上に配列された画素の奇数番目の水平画素ラインと偶数番目の水平画素ラインとで別々の受光蓄積時間で生成し、これら2つの画素信号を画素／映像変換手段によってそれぞれ映像信号に変換した後、受光蓄積時間の短い方（同じ場合はどちらか一方）の映像信号と受光蓄積時間の長い方（同じ場合は残る一方）の映像信号をそれぞれ適性レベルに補正し、加算して1フィールド分の映像信号を生成する。

【0011】すなわち、固体撮像部で撮像される被写体の通常の受光蓄積時間では飽和レベル以上となる高輝度部は、短い受光蓄積時間で撮像されることにより飽和レベルに達しない画素信号として取り込まれ、低輝度部は、上記短い受光蓄積時間以上の受光蓄積時間で撮像されることにより通常の画素信号として取り込まれ、後段のレベル補正手段によってそれぞれ適正レベルに補正されることにより、高輝度から低輝度まで同時に再現することを可能にしている。

【0012】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の一実施例を詳細に説明する。図1は、この発明に係るテレビジョンカメラ装置の構成を示すものである。固体撮像部1000は、CCDによる固体撮像素子からなり、CCD駆動回路2000からのCCD駆動パルスにしたがって、入射光を光電変換して蓄積し、1フィールド分の画素信号を奇数ラインの信号と偶数ラインの信号に分割して画素信号OSAおよびOSBとして出力する。これらの画素信号OSA、OSBはそれぞれ画素／映像変換回路3100、3200に供給される。

【0013】画素／映像変換回路3100および3200は、例えば相關二重サンプリング回路あるいは遅延差雑音除去回路等のノイズ低減回路からなり、画素信号を映像信号に変換するもので、画素／映像変換回路3100から出力される映像信号は直接加算器5000に供給され、画素／映像変換回路3200から出力される映像信号はニー補正圧縮回路4000に供給される。

【0014】このニー補正圧縮回路4000は、入力映像信号の高輝度成分を圧縮するニー補正を行うものである。ここで高輝度圧縮の施された映像信号は上記加算器5000に供給され、画素／映像変換回路3100からの映像信号と加算されて1フィールド分の映像信号として出力される。

【0015】次に、図2を参照して上記固体撮像部1000の具体的な構成を説明する。図2は固体撮像部1000の構成を示す図である。この固体撮像部1000は、光電変換を行い電荷を蓄積するフォトダイオード1111～11mnが半導体基板上に碁盤目状にm行（水平行）n列（垂直列）で配設され、垂直CCD1201～120nがそれぞれ上記フォトダイオードの列である垂直画素ラインV1～Vnに隣接

して設けられている。

【0016】垂直CCD1201～120nは、前述のCCD駆動回路2000より供給されるCCD駆動パルスFV11～FV14によって制御され、それぞれ対応した垂直画素ラインV1～Vnの1フィールド当りに受光蓄積された電荷を読み出すもので、垂直画素ラインV1～Vn上の奇数番目の画素の電荷群（以下、odd電荷群と略称する）と偶数番目の画素の電荷群（以下、even電荷群と略称する）とに分割して、それぞれ一度に読み出し、読み出した電荷を加算することなく、垂直方向に自在に転送するものである。読み出したodd電荷群とeven電荷群の内、一方はメモリ部1311～131nに転送され、他方は反転型メモリ部1321～132nに転送される。

【0017】メモリ部1311～131nおよび反転型メモリ部1321～132nは、前述の半導体基板上にそれぞれ対応する垂直CCD1201～120nの上端および下端に隣接して配設され、前述のCCD駆動回路2000より供給されるCCD駆動パルスFVS1～FVS4およびFVC1～FVC4によってそれぞれ制御される。

【0018】メモリ部1311～131nは、転送されてきた電荷群をそれぞれ転送されてきた順序で1画素分ずつ水平CCD1410に転送する。反転型メモリ部1321～132nは、信号転送部（図示しない）がサークル状に形成されており、メモリ内を転送することにより、転送されてきた電荷群をそれぞれ転送されてきた順序とは逆の順序で1画素分ずつ水平CCD1420に転送する。

【0019】すなわち、odd電荷群とeven電荷群の内、一方はメモリ部1311～131nによって、他方は反転型メモリ部1321～132nによって、それぞれ水平CCD1410および水平CCD1420に水平画素ラインH1～Hmの1行分の電荷が加算されることなく転送される。

【0020】水平CCD1410および水平CCD1420は、前述の半導体基板上にそれぞれメモリ部1311～131nおよび反転型メモリ部1321～132nの垂直CCD1201～120nと隣接しない側の一端に配設され、メモリ部1311～131nおよび反転型メモリ部1321～132nより転送されてきた水平画素ラインH1～Hmの1行分の電荷をそれぞれ出力アンプ1510および1520に加算することなく出力する。

【0021】この出力アンプ1510および1520は、画素信号を増幅し、それぞれ画素信号OSAおよびOSBとして出力する。次に、図2乃至図3を参照してCCD駆動回路2000の供給する駆動パルスについて、説明する。図3は、CCD駆動回路2000の供給する駆動パルスの一例を示す図で、図3の左半面および右半面は、それぞれoddフィールドおよびevenフィールドにおける駆動パルス出力例を示すものである。

【0022】まず、oddフィールドの場合について説明する。ブランキング期間Aでは高速掃出しパルスにより垂直CCD1201～120n内に残る電荷を掃出す。続く期間F S1では画素上のodd電荷群のみを垂直CCD12

01~120nに読出し（フィールドシフト）、期間B中に反転型メモリ部1321~132nに転送する。次いで、期間FS2ではeven電荷群のみを垂直CCD1201~120nに読出す（フィールドシフト）。

【0023】ただし、期間FS1で読み出される電荷群はCCDの電子シャッタ機能により期間FS2で読み出される電荷群の受光蓄積時間（シャッタスピード）以下に設定されているものとする。

【0024】次のC期間中では、垂直CCD1201~120nに読出されたeven電荷群をメモリ部1311~131nに転送する。期間C（図2中の期間C'）に、反転ストレージ側では転送動作を継続し、転送されてきた電荷の順序を反転させる処理を行う。

【0025】次に、evenフィールドの場合について説明する。ブランキング期間Aでは同様に高速掃出しパルスにより垂直CCD1201~120n内に残る電荷を掃出した後、上述のoddフィールドの場合とは逆に、先にeven電荷群のみを期間FS1で垂直CCD1201~120nに読出し、期間B中に反転型メモリ部1321~132nに転送する。次いで、期間FS2ではodd電荷群のみを垂直CCD1201~120nに読出す。

【0026】すなわちこのような駆動パルスの制御により、odd電荷群とeven電荷群の転送対象（メモリ部1311~131n、反転型メモリ部1321~132n）と受光蓄積時間がフィールド毎に入れ代わるため、odd電荷群とeven電荷群の内、受光蓄積時間の短い方（同じ場合はどちらか一方）の電荷群は、反転型メモリ部1321~132nに供給され、水平CCD1420および出力アンプ1520を介して画素信号OSAとして出力され、受光蓄積時間の長い方（同じ場合は残る一方）の電荷群は、メモリ部1311~131nに供給され、水平CCD1410および出力アンプ1510を介して画素信号OSBとして出力される。

【0027】図4を参照して、上記構成におけるテレビジョンカメラ装置の動作を以下に説明する。図4は、入射光に対する映像信号出力の特性を示す図である。固体撮像部1000で撮像された被写体の飽和レベル以上の高輝度部は、CCDの電子シャッタ機能を利用して短い受光蓄積時間で撮像されることにより飽和レベルに達しない画素信号OSAとして取り込まれる。一方、低輝度部は、上記短い受光蓄積時間以上の受光蓄積時間で撮像されることにより、通常の画素信号OSBとして取り込まれる。このようにして撮像された画素信号OSAおよび画素信号OSBは、それぞれ第1の映像信号（図4中の破線A）および第2の映像信号に変換される。

【0028】第2の映像信号は、ニー補正圧縮回路4000の高輝度圧縮により適性レベルに補正され（図4中の破線B）、加算器5000によって第1の映像信号と加算され、図4中の実線（A+B）で示すような傾き（階調）を持つ1フィールドの映像信号として出力される。

【0029】この時、第2の映像信号に対するニー補正

圧縮は、後段に設けられるホワイトクリップ回路のクリップレベル以下（通常105~110%に対し95%位）に設定することにより、加算器5000から出力される映像信号が上記ホワイトクリップ回路によって高輝度圧縮されることを防ぎ、高輝度部再現効果を上げている。

【0030】従来技術においても、2系統出力の画素信号の内、一方の画素信号について電子シャッタをかけて取り出し垂直解像度を改善する手法があるが、この場合はシャッターをかけない（受光蓄積時間が長い）信号は固体撮像部の出力がそのままの為、加算して得られる映像信号の高輝度部がその後のニー、ガンマ回路により圧縮されてしまい、ほとんどダイナミックレンジ改善効果が得られなかった。

【0031】また、本発明のように、別々に電子シャッタをかける電子シャッタ機能によれば、例えば画素信号OSBを電子シャッタをかけずに（最低のシャッタ速度）、例えば1/60秒で生成した場合に比べ、画素信号OSAをシャッタ速度1/600秒で生成すると、シャッターをかけない時の10倍の高輝度部が同時に取り出せる。すなわち最大出力レベルが600%の固体撮像部ならば、その10倍すなわち6000%の信号が取り出され、同時に低輝度部も画素信号OSBにより取り出し可能となる。

【0032】したがって、従来のテレビジョンカメラ装置では、撮像素子の特性上、600%程度までの信号しか階調の再現ができなかったが、本装置においては、CCDのシャッタ速度特性に応じて数千%の信号まで再現可能となり、高輝度から低輝度まで同時に再現することを可能となる。

【0033】尚、この発明は上記実施例に限定されるものではない。上記実施例では、2線同時読出し方式のCCD撮像素子を用いた場合について説明したが、CCD以外の撮像素子においても同様の読み出しが可能な素子ならば本発明を適用可能である。

【0034】また、図5に示すように、受光蓄積時間の長い映像信号に対して、ニー補正圧縮回路の代わりにホワイトクリップ回路を設け、加算して得られる映像信号が後段のホワイトクリップ回路（図示していない）でクリップされないレベルまで高輝度部を除去しておくようにしても同様の効果が得られる。

【0035】さらに、上記ではodd電荷群とeven電荷群を別々に読み出して転送しているが、奇数番目の画素と偶数番目の画素から同時に電荷の読み出して転送が可能な固体撮像部を用いたテレビジョンカメラ装置においても適用可能である。

【0036】図6は電荷を同時に読み出せるテレビジョンカメラ装置の電荷の読み出しパルスの一例を示す図である。図6中読み出しパルスFSAおよび読み出しパルスFSBは、それぞれ奇数番目の画素および偶数番目の画素に対する読み出しパルスである。期間t1およびt

2 は、共に受光蓄積時間を表す。この場合、1フィールド毎に読み出し対象となる画素が入れ代わる。

【0037】このように、受光蓄積時間 t_1 と受光蓄積時間 t_2 は同時(重複する期間)に行うことにより、電荷を同時に転送するような固体撮像部にも適用可能となる。また、このように受光蓄積時間を同時(重複する期間)に行うことは、解像度改善にも寄与する。その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を施しても同様に実施可能であることはいうまでもない。

【0038】

【発明の効果】この発明によれば、固体撮像素子の飽和レベル以上の高輝度部の階調再現を可能とし、高輝度部と低輝度部の再現を同時に行うことが可能な広ダイナミックレンジのテレビジョンカメラ装置を提供することができる。

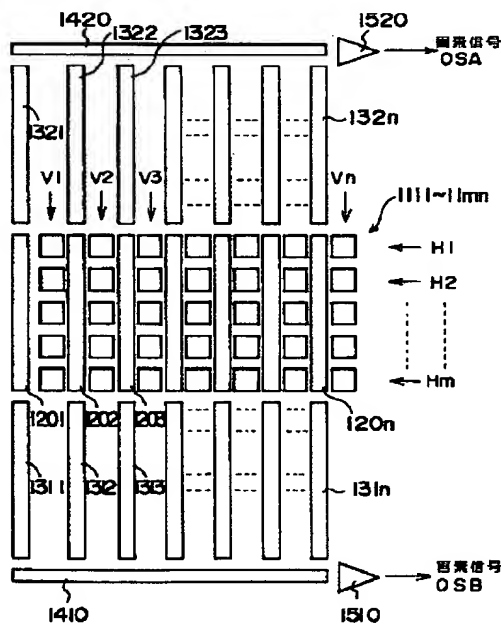
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るテレビジョンカメラ装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】上記実施例の固体撮像部の構成例を示す図である。

*20

【図2】



*【図3】上記実施例の固体撮像部の駆動パルスの一例を示す図である。

【図4】上記実施例の入射光輝度に対する映像信号出力の特性を説明する図である。

【図5】上記実施例のニー補正圧縮回路の代わりにホワイトクリップ回路を用いた場合の入射光輝度に対する映像信号出力の特性を説明する図である。

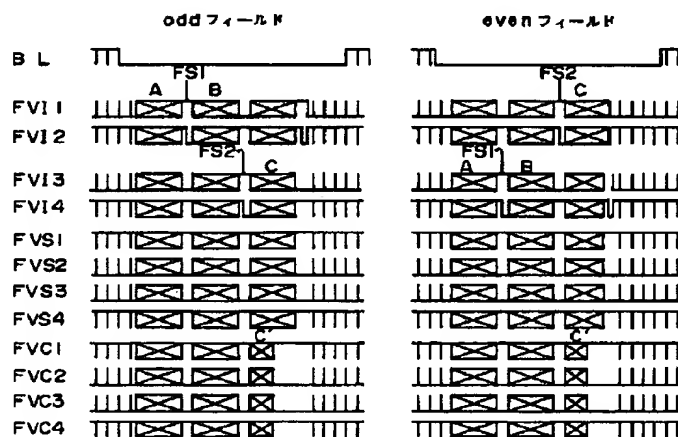
【図6】電荷を同時に転送する固体撮像部を用いた場合の読み出しパルスの一例を示す図である。

10 【図7】従来のテレビジョンカメラ装置のニー補正圧縮を説明する図である。

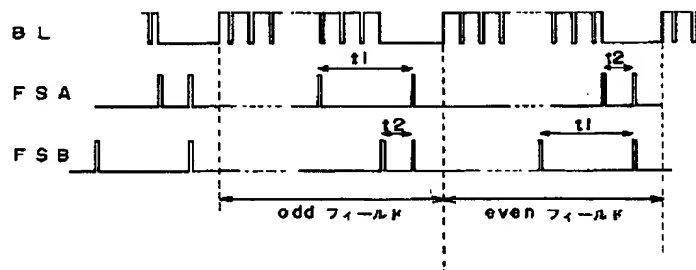
【符号の説明】

1000…固体撮像部、1111~11mn…フォトダイオード、1201~120n…垂直CCD、1311~131n…メモリ部、1321~132n…反転型メモリ部、1410、1420…水平CCD、1510、1520…出力アンプ、2000…CCD駆動回路、3100、3200…画素/映像変換回路、4000…ニー補正圧縮回路、5000…加算器、H1~Hm…水平画素ライン、V1~Vn…垂直画素ライン。

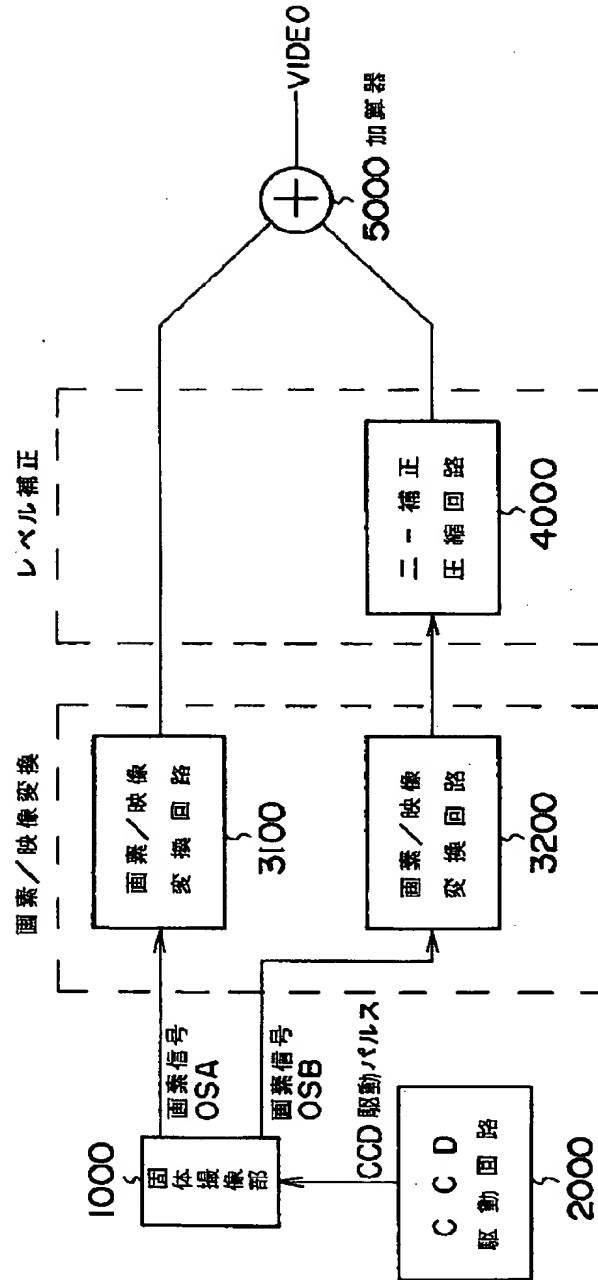
【図3】



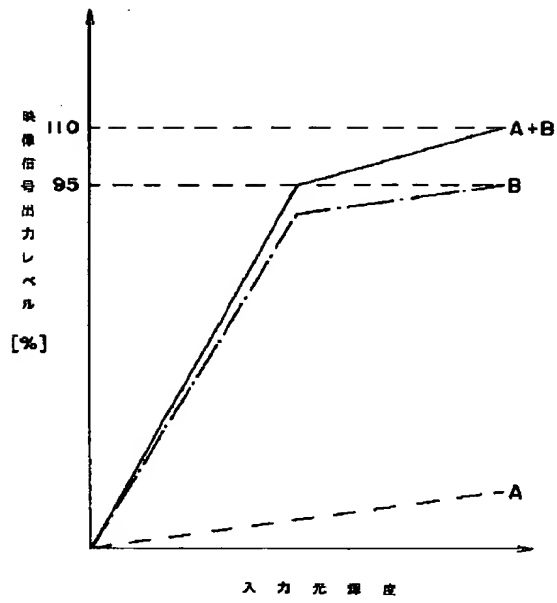
【図6】



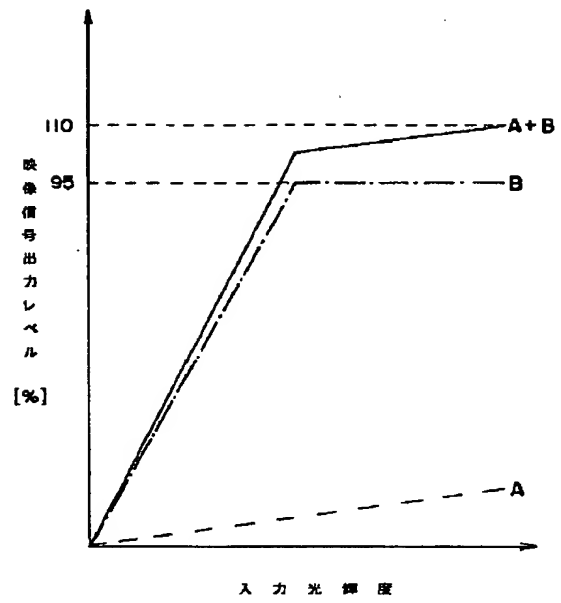
【図 1】



【図 4】



【図 5】



【図 7】

